

Corso di Studio	Corso di studio magistrale a ciclo unico in "Architettura" Classe LM4
Codice di insegnamento	
Docente	Francesco Nicoletti
Insegnamento	Fisica Tecnica
Ambito disciplinare	Discipline fisico-tecniche e impiantistiche per l'architettura
Numero di CFU	12
ore di insegnamento	120
Anno di corso	Secondo
Semestre Annuale	Annuale

### Descrizione sintetica dell'insegnamento e obiettivi formativi

Il corso di Fisica Tecnica, rappresenta un insegnamento a carattere formativo, finalizzato all'acquisizione dei fondamenti della fisica riguardanti le applicazioni proprie dell'ambiente confinato. Gli obiettivi formativi del corso consistono in: 1) acquisizione dei principi fondamentali della termodinamica, in particolare dei bilanci di massa e di energia di sistemi chiusi e aperti, rappresentativi di applicazioni significative riguardanti il comportamento dei componenti del sistema edificio-impianto; 2) acquisizione delle leggi e dei principi della fisica tecnica attraverso un approccio ragionato, al fine di far maturare negli allievi la capacità di risolvere problemi di carattere concettuale inerenti l'ambiente costruito; 3) studio delle applicazioni tipiche della termofisica degli edifici, per l'analisi del comportamento termico degli elementi di involucro edilizio, attraverso l'acquisizione delle leggi che governano i meccanismi di scambio termico in regime stazionario; 4) apprendimento delle leggi fisiche inerenti il comportamento energetico dell'edificio e dei parametri che determinano l'efficienza energetica, anche alla luce della normativa vigente.

### Prerequisiti

Elementi di analisi matematica

### Programma del corso

Termodinamica. Conversione delle unità di misura più ricorrenti. Costanti fisiche notevoli e universali. Valori comuni di alcune proprietà termofisiche dei corpi. Unità di misura delle grandezze derivate. Sistemi termodinamici: Sistemi chiusi e aperti. Grandezze termodinamiche e metodi di misura: temperatura, pressione e volume.

Energia, trasferimento di energia e analisi energetica generale. Forme di energia, trasferimento di energia sotto forma di calore e sotto forma di lavoro, energia interna, energia cinetica ed energia potenziale. Primo

Principio della Termodinamica. Equazione di stato dei gas perfetti. Analisi energetica dei sistemi chiusi: bilanci di massa e di energia, Primo Principio della Termodinamica applicato ai sistemi chiusi, calori specifici, energia interna, entalpia e calori specifici dei gas ideali, dei solidi e dei liquidi.

Aria umida: umidità assoluta e umidità relativa, temperatura di saturazione, temperatura di rugiada e temperatura di bulbo secco. Diagramma psicrometrico.

Trasmissione del calore:

Conduzione termica in regime stazionario. Calcolo del flusso termico per conduzione in una parete piana. La conducibilità termica. Equazione generale della conduzione in parete piana e regime stazionario. Concetto di resistenza termica. Conduttanza termica. Conduzione termica nei materiali in serie e in parallelo.

Convezione. Equazione della convezione termica. Resistenza termica per convezione. Coefficiente di convezione termica. Convezione naturale. Scambi termici fra pareti e aria. Convezione forzata. Trasmissione di calore per irraggiamento. Emissione monocromatica. Emissione globale. Intensità di emissione monocromatica. Intensità di emissione globale. Emissione emisferica. Il corpo nero e l'equazione di Planck. Emissività specifica. Corpo grigio. Legge di Kirchhoff. Il fattore di forma. Calcolo del flusso termico per scambio combinato attraverso una parete piana multistrato. Resistenza termica globale e trasmittanza termica delle pareti piane multistrato.

Elementi di illuminotecnica:

Definizioni principali. Cenni di colorimetria. Effetto cromatico e indice di resa cromatica. Le grandezze fotometriche di riferimento.

Elementi di acustica:

Definizioni, cenni di acustica fisica; livelli sonori, decibel, curve di ponderazione. Cenni sul sistema uditivo umano. Cenni di analisi in frequenza. Tempo di riverberazione, campo semiriverberante. Isolamento acustico, assorbimento acustico, potere fonoisolante.

Impianti tecnici:

Tipologie ed elementi principali di un impianto di riscaldamento ad acqua calda. Corpi scaldanti, pannelli radianti. Caldaie: tipologie e parametri energetici. Centrali termiche. Calcolo dei carichi termici invernali di un edificio. Trasmittanza termica e ponti termici. Dispersioni termiche per trasmissione e per ventilazione. Processi di condizionamento estivo e invernale. Calcolo dei carichi termici dell'edificio: metodi semplificati. Risparmio energetico e certificazione energetica degli edifici.

Il sistema edificio-impianto. criteri di massimizzazione dell'isolamento dell'involucro edilizio. Cenni e definizioni inerenti l'efficienza energetica degli edifici, con riferimento ai principali fattori rendimento del sistema impiantistico.

Utilizzo di fonti energetiche rinnovabili negli edifici: l'energia solare fotovoltaica e del solare termico. La normativa di riferimento sulla certificazione energetica degli edifici. Cenni sui metodi di calcolo e di valutazione della certificazione energetica.

### Risultati attesi (acquisizione di conoscenze da parte dello studente)

Gli obiettivi formativi del Corso di Fisica Tecnica sono i seguenti:

1) acquisire le nozioni di base per:

- ≡ analizzare le problematiche della conversione tra le diverse forme dell'energia
- ≡ Descrivere i sistemi termodinamici e le trasformazioni più significative utilizzate nella realizzazione applicativa dei sopracitati processi
- ≡ Capacità di analisi dei principali meccanismi della trasmissione del calore al fine di risolvere alcuni semplici casi di scambio termico
- ≡ Valutare gli aspetti generali che riguardano il comfort acustico ed il benessere termoigrometrico
- ≡ Comprensione dei meccanismi che influenzano il comportamento termofisico dell'edificio e delle variabili che consentono di realizzare edifici con una elevata efficienza energetica.

### Tipologia delle attività formative

Lezioni (ore/anno in aula): 80 Esercitazioni (ore/anno in aula): 40 Attività pratiche(ore/anno in aula):0

### Lavoro autonomo dello studente

Studio dei materiali forniti nel corso delle lezioni e dei testi di riferimento (180h)

### Modalità di verifica dell'apprendimento

Elaborazione di un progetto di un edificio tramite il quale l'allievo avrà la possibilità di applicare la maggior parte dei temi affrontati durante le lezioni.

### Materiale didattico consigliato

"Termodinamica e Trasmissione del Calore" Yunus C engel - McGraw-Hill. Quarta edizione Paola Ricciardi  
"Elementi di acustica e illuminotecnica". McGraw-Hill.

“Fisica Tecnica Ambientale” – Giuliano Cammarata - Mc Graw Hill

“Riqualificazione Energetica degli Edifici” – Attilio Carotti - Utet

Normativa Tecnica, Leggi e Direttive Europee inerente l'efficienza energetica degli edifici

Lezioni del docente